

Das Verhalten eines Gleichstromgenerators bei Belastung

(Artikelnr.: P1399400)

Curriculare Themenzuordnung



Schwierigkeitsgrad



Mittel

Vorbereitungszeit



10 Minuten

Durchführungszeit



10 Minuten

empfohlene Gruppengröße



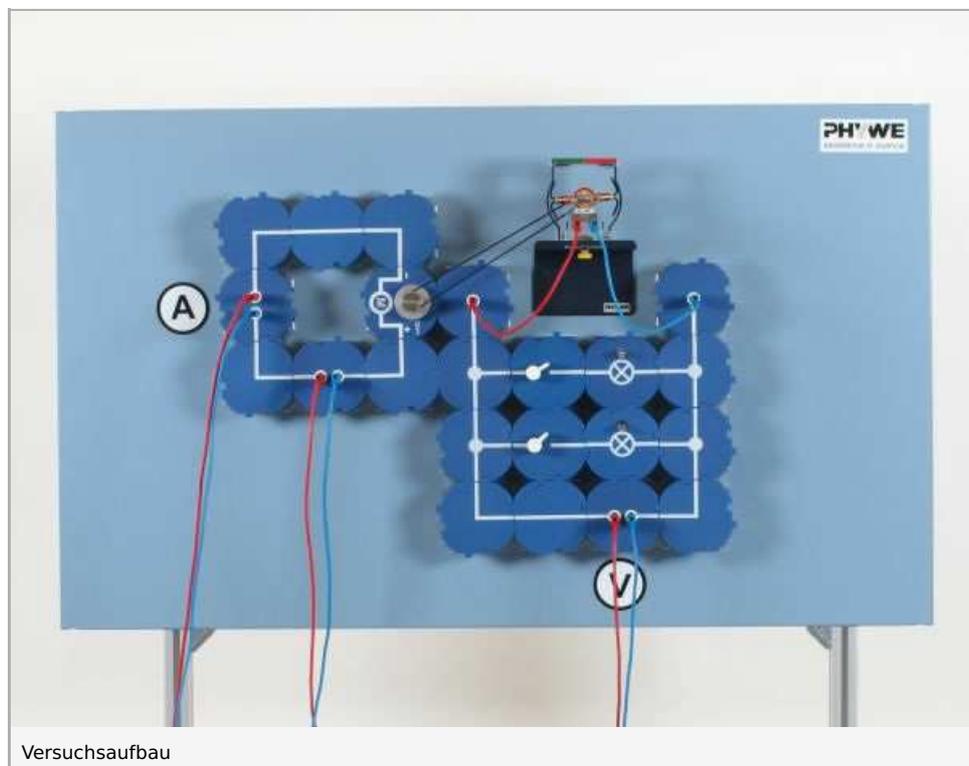
2 Schüler/Studenten

Zusätzlich wird benötigt:
Versuchsvarianten:
Schlagwörter:

Prinzip und Material

Prinzip

Es soll untersucht werden, wie sich ein Gleichstromgenerator, der zunächst im Leerlauf arbeitet, bei Belastung verhält.

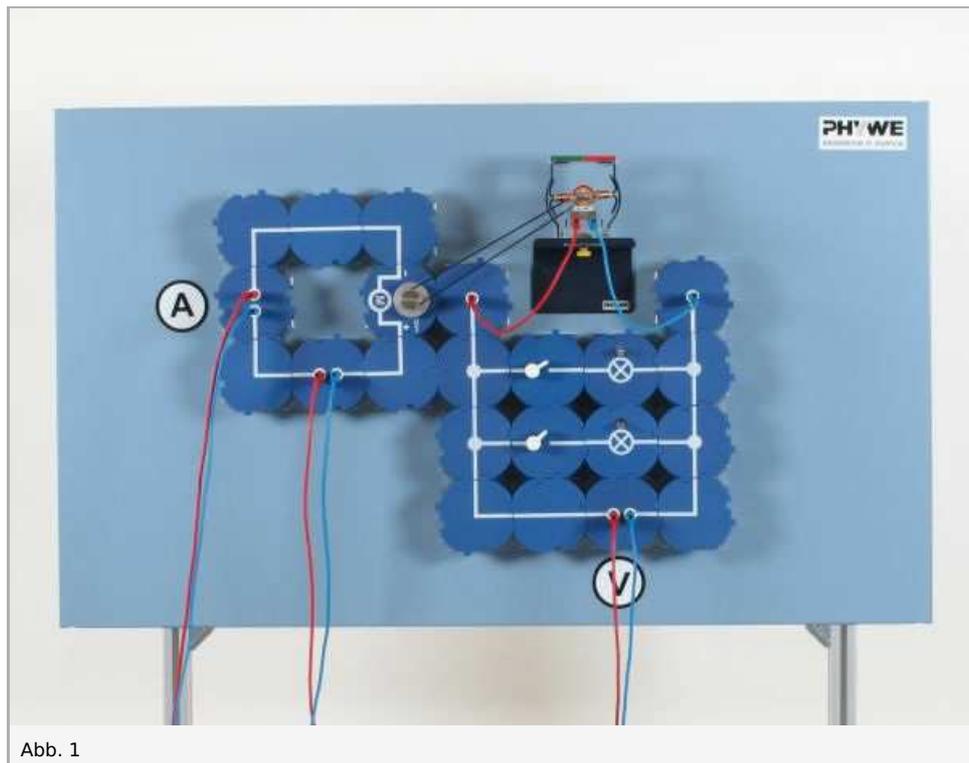


Material

Position	Material	Bestellnr.	Menge
1	Demo Physik Hafttafel mit Gestell	02150-00	1
2	Analog-Demomultimeter ADM 2	13820-01	2
3	PHYWE Netzgerät, universalDC: 18 V, 5 A / AC: 15 V, 5 A	13500-93	1
4	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	3
5	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, DB	09401-10	2
6	Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01	2
7	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02	6
8	Leitungs-Baustein, T-förmig, DB	09401-03	4
9	Ausschalter, DB	09402-01	2
10	Motormodell für Demo-Tafel	07850-20	1
11	Motor 12 V, DB	09475-01	1
12	Wandhalter für Demo-Elektromotor	07849-00	1
13	Elektrische Symbole für Demo-Tafel, 12 Stück	02154-03	1
14	Magnet, stabförmig, d = 18 mm, l = 70 mm, Pole farbig	06318-00	1
15	Glühlampen 4 V/0,04 A, E10, 10 Stück	06154-03	1
16	Lampenfassung E10, DB	09404-00	2
17	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot	07363-01	2
18	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau	07363-04	2
19	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, rot	07362-01	1
20	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, blau	07362-04	1
21	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot	07361-01	1
22	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau	07361-04	1

Aufbau und Durchführung

- Versuch entsprechend Abb. 1 aufbauen; beide Schalter zunächst geöffnet lassen; für das ADM2 im Motorstromkreis den Messbereich 1 A- und für das im Generatorstromkreis den Messbereich 3 V- wählen
- Netzgerät auf 0 V stellen und einschalten
- Spannung am Netzgerät erhöhen, bis der Generator eine Spannung von 2,0 V erzeugt; Werte für U und I im Motorstromkreis in Tabelle 1 eintragen
- Zunächst eine Glühlampe und danach beide Glühlampen einschalten, auf Laufgeräusche des Generators achten (1) und Messwerte für U (am Netzgerät) und I im Motorstromkreis sowie U im Generatorstromkreis ablesen; Messwerte in Tabelle 1 notieren
- Spannung am Netzgerät auf 0 V reduzieren, Glühlampen ausschalten und Betriebsspannung des Motors so weit erhöhen, bis der Generator wieder die Spannung 2,0 V erzeugt
- Zuerst eine Glühlampe und danach beide Glühlampen einschalten und die Betriebsspannung des Motors jeweils erhöhen, bis der Generator die Spannung 2,0 V erzeugt; Messwerte beim Leerlauf sowie bei den Belastungen in Tabelle 2 eintragen



Beobachtung und Auswertung

Beobachtung

1. Der Generator läuft umso langsamer, je stärker er belastet wird.

Tabelle 1

Belastung des Generators	Motorstromkreis		Generatorstromkreis
	U/V	I/A	U/V
ohne	4,8	0,65	2,00
1 Glühlampe	4,8	0,66	0,90
1 Glühlampen	4,8	0,68	0,56

Tabelle 2

Belastung des Generators	Motorstromkreis			Generatorstromkreis
	U/V	I/A	P/VA	U/V
ohne	4,8	0,65	3,1	2,00
1 Glühlampe	6,6	0,85	5,6	2,00
1 Glühlampen	7,7	0,95	7,3	2,00

Auswertung

Mit wachsender Belastung läuft der Gleichstromgenerator immer langsamer, und die von ihm erzeugte Spannung sinkt immer mehr ab.

Das ist so lange der Fall, wie die zum Betreiben des Generators erforderliche Leistung nicht in gleichem Maße wie die Belastung wächst (erster Versuchsteil; vgl. Tabelle 1).

Durch Anpassung der Antriebsleistung für den Generator an dessen Belastung (zweiter Versuchsteil; Tabelle 2, insbesondere Spalte 4) kann die gewünschte bzw. erforderliche Klemmenspannung am Generator konstant gehalten werden.

Anmerkung

Falls drei Demonstrations-Messinstrumente zur Verfügung stehen, dann kann man auch ein Voltmeter parallel zum Motor schalten. Dann wäre die Betriebsspannung für den Motor genauer ablesbar als das am Netzgerät möglich ist. Die im Leerlauf des Generators für dessen Betrieb erforderliche Leistung ist im Wesentlichen auf Reibungsverluste zurückzuführen. Die Messwerte sind auch unter diesem Aspekt von der Spannung des Treibriemens abhängig. Deshalb können die in den Tabellen 1 und 2 notierten Messwerte lediglich als Beispiele angesehen werden.